

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

1 ①① N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction).

2.195.271

②① N° d'enregistrement national
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

72.28343

BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

- ②② Date de dépôt 4 août 1972, à 16 h 49 mn.
Date de la décision de délivrance 18 février 1974.
④⑦ Publication de la délivrance B.O.P.I. — «Listes» n. 9 du 1-3-1974.
- ⑤① Classification internationale (Int. Cl.) F 04 c 15/00//F 04 c 1/00; F 15 b 1/00.
- ⑦① Déposant : Régie dite : RÉGIE NATIONALE DES USINES RENAULT et Société anonyme
dite : AUTOMOBILES PEUGEOT, résidant en France.
- ⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①
- ⑦④ Mandataire : Alain Casalonga, 8, avenue Percier, 75008 Paris.
- ⑤④ Générateur de pression commandé à distance utilisant une pompe à palettes.
- ⑦② Invention de :
- ③③ ③② ③① Priorité conventionnelle :

L'invention, due à la collaboration de Michel FAYOLLE, se rapporte à un dispositif générateur d'une pression hydraulique commandé à distance et utilisant une pompe à palettes. Elle concerne un dispositif générateur d'une pression hydraulique indépendant de la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement de la pompe et de la charge.

On connaît déjà des pompes à palettes munies de moyens de régulation de la pression dont le rotor entraîne en rotation des palettes retenues radialement par la surface intérieure d'une came circulaire mobile, dans le but de faire varier la cylindrée de la pompe. Cette came occupe à chaque instant une position d'équilibre sous l'action d'un ressort précontraint et de la résultante des forces de pression exercées sur la surface intérieure de la came. La cylindrée de la pompe s'ajuste alors automatiquement de façon à maintenir la pression réglée par la compression initiale du ressort, la came se déplaçant selon l'axe du ressort.

Afin de conserver au ressort des dimensions raisonnables, le rotor est décentré par rapport à l'axe du ressort de façon que la ligne joignant le centre du rotor au centre de la came fasse un faible angle aigu avec l'axe de déplacement de la came. La composante des efforts de pression suivant l'axe de déplacement de la came reste faible et la composante perpendiculaire est encaissée par un palier à aiguilles soutenant la came. Une conséquence de cette solution est qu'en position de débit nul, la composante des efforts de pression suivant l'axe de déplacement de la came devient importante, car la ligne joignant le centre du rotor au centre de la came a tendance à devenir perpendiculaire à l'axe de déplacement, ce qui entraîne une annulation brutale du débit. Cet effet est d'autant plus important que la composante des efforts de pression suivant l'axe de déplacement de la came est faible lorsque la cylindrée de la pompe est maximale.

Si on utilise un faible excentrage du rotor par rapport à l'axe de déplacement de la came, l'influence des tolérances d'usinage sur la pression réglée sera importante, de sorte que l'on ne peut pas abaisser considérablement la valeur de la composante suivant l'axe des efforts de pression de déplacement de la came. Lorsque la pompe utilise une commande manuelle de la pression de refoulement, les efforts que cette commande nécessite rendent peu économique une commande électrique ou pneumatique.

L'invention a pour but la réalisation d'un ensemble générateur de pression utilisant une pompe à palettes à pression réglée et des moyens de réglage de la pression n'entraînant pas d'annulation brutale

du débit de la pompe, lesdits moyens permettant une régulation de la pression de refoulement avec un effort de commande réduit et sans perte de puissance.

Selon l'invention, le générateur de pression commandé à distance utilise une pompe à palettes du type comprenant deux flasques
5 séparés par une entretoise évidée, une came annulaire à section rectangulaire mobile dans ladite entretoise, un rotor muni de palettes mobiles radialement en contact avec la surface intérieure de la came, un pivot d'articulation de la came, l'axe dudit pivot étant d'une part
10 parallèle à l'axe de rotation du rotor et d'autre part situé dans un premier plan perpendiculaire à un deuxième plan joignant les axes des cercles limitant le rotor et la came, la ligne d'intersection desdits plans se situant entre les axes du rotor et de la came, de sorte que la cylindrée de la pompe puisse varier de zéro à une valeur
15 maximum à laquelle elle est ramenée par un ressort en l'absence de pression, un axe disposé en regard du pivot empêchant la came de s'échapper de ce pivot, où la position de la came résulte d'un équilibre entre l'effort exercé par le ressort et la résultante des efforts antagonistes de deux vérins à simple effet, l'action du premier
20 vérin s'opposant à celle du ressort. Ce générateur est caractérisé par le fait que la chambre du premier vérin est reliée directement à l'orifice de refoulement de la pompe tandis que la chambre du second vérin est reliée à ce même orifice par un orifice calibré, la pression de cette dernière chambre étant réglée par un dispositif limiteur de
25 pression piloté à distance.

D'autres caractéristiques et particularités de l'invention ressortiront de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation du dispositif en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe de la pompe munie de son
30 circuit de commande de la pression de refoulement ;
- la figure 2 se rapporte à une représentation schématique de la pompe ;
- la figure 3 est une vue en coupe de la pompe et de son réservoir ;
- la figure 4 est une vue en coupe suivant le plan A-A de la
35 figure 3.
- la figure 5 est une coupe partielle suivant le plan B - B de la figure 4.
- la figure 6 est une coupe partielle suivant le plan C-C de la figure 4.

La figure 1 montre une vue en coupe de la pompe à palettes ainsi que le circuit de commande de la pression de refoulement. Le rotor 1, entraîné en rotation par l'arbre 2, entraîne dans son

mouvement des rouleaux 3, en contact avec la surface intérieure 4 d'une came annulaire à section rectangulaire 5 extérieure au rotor. La came 5 est mobile en rotation autour d'un pivot 6 et prend une position d'équilibre sous l'action de deux vérins utilisant des pistons 5 à tige 7 et 8. Chacun des pistons 7, 8 délimite avec son cylindre deux chambres dont l'une 9 ou 10 est mise au réservoir. La chambre de commande 11 du piston 7 est reliée à la lumière haute pression 12 de la pompe tandis que la chambre de commande 13 du piston 8 est reliée à cette même lumière par l'intermédiaire d'un orifice calibré 14 et 10 au réservoir 15 par l'intermédiaire d'une décharge variable 16. Le piston 8 est également soumis à l'action d'un ressort 17 dimensionné de sorte qu'il fournisse un effort sensiblement constant qu'elle que soit la position de la came autour du pivot 6. Un axe 19 présente une surface extérieure 18 qui fait saillie par rapport à la surface intérieure 23 du corps 24 de la pompe et qui est disposée à proximité immédiate de la surface extérieure 25 de la came 5, de sorte que la 15 came ne puisse se dégager du pivot 6.

La figure 2 permet d'étudier l'équilibre de la came autour du pivot 6. On voit que l'axe $6a$ de ce pivot est parallèle à l'axe la 20 du rotor 1 et est situé dans un premier plan yy' perpendiculaire à un deuxième plan XX' contenant les axes respectifs la et $5a$ des cercles limitant le rotor 1 et la came 5.

La ligne d'intersection Z en plan/ avec le plan yy' est continuellement située entre les axes la et $5a$ respectifs du rotor 1 et 25 de la came 5, de sorte que le moment de la résultante des efforts de pression s'exerçant sur la surface intérieure 4 de la came soit nul en moyenne lorsque le rotor effectue une rotation complète.

La came prend donc une position d'équilibre sous l'action d'une part des deux pistons 7 et 8, dont les axes sont situés 30 à une distance d_1 de l'axe $6a$ et d'autre part, d'un ressort 17 dont l'axe est situé à une distance d_2 de l'axe $6a$. Si s est la section commune des chambres 11 et 13 et si F_r est la force supposée constante exercée par le ressort 17, l'équilibre de la came s'écrit :

35

$$P s d_1 - P_1 s d_1 - F_r d_2 = 0$$

si P et P_1 désignent les pressions de commande des pistons 7, 8 d'où :

$$P - P_1 = \frac{F_r d_2}{s d_1}$$

40

P n'est donc fonction que de P_1 et d'un terme constant, et il suffit de pouvoir régler la pression P_1 pour obtenir la régulation de la pression de refoulement de la pompe. C'est ce que l'on réalise à l'aide de la décharge variable 16 ou limiteur de pression piloté dont la commande est de préférence électrique et ne nécessite pas d'effort important. De plus une faible partie seulement du débit de la pompe traverse les deux orifices de réglage 14, 16 et la perte de puissance ainsi occasionnée est faible.

On va maintenant décrire une réalisation particulièrement compacte et économique de la pompe et de son dispositif de commande.

Sur les figures 3 et 4, on distingue l'arbre d'entraînement 101 de la pompe guidé par un roulement à billes 102 et un roulement à aiguilles 103 respectivement logés dans les flasques 104 et 105. Ces flasques sont positionnés l'un par rapport à l'autre par deux axes 106 et 107, séparés par une entretoise 108, et assemblés par des boulons 109. Sur le flasque 105 est emmanché serré un réservoir 110 muni d'un bouchon 111, l'étanchéité étant réalisée par un joint 112.

Dans le premier flasque 105, des rainures 113 et 114 permettent l'alimentation en huile de la pompe à partir du réservoir 110, tandis que des rainures 115 et 116, logées dans le deuxième flasque 104, sont disposées en regard des précédentes. De même des rainures 117 et 118 logées dans ce même deuxième flasque permettent de canaliser le fluide haute pression vers l'orifice de refoulement alors que les rainures 119 et 120 du premier flasque 105 disposées en regard des précédentes, permettent l'équilibrage statique du rotor 121 et de la came 122.

L'axe 106 constitue le pivot de la came 122 dont l'épaisseur, ainsi que celle du rotor 121 et des rouleaux 123 entraînés en rotation par le rotor, est légèrement inférieure à celle de l'entretoise 108 de sorte que les pièces 121, 122, 123, peuvent tourner librement.

Sur la figure 5, on voit que les rainures 117 et 118 sont reliées à l'orifice de refoulement 124 de la pompe, lequel est mis en communication, par un perçage 128 avec la chambre 125 délimitée par les axes 106 et 107, la surface intérieure 108a de l'entretoise 108, la surface extérieure 127 de la came 122 et les flasques 104 et 105. Dans la réalisation conforme à la figure 4 la partie gauche de la came remplace le piston 7 de la figure 1. De même l'orifice calibré 14 de la figure 1 est matérialisé sur la figure 4 par la section de passage du fluide entre la surface extérieure 127

de la came 122, la surface extérieure 126 de l'axe 107 et des deux flasques 104 et 105. Le piston 8 de la figure 1 est matérialisé par la partie droite de la came 122, la chambre 13 étant équivalente au volume 129 compris entre la surface intérieure de l'entretoise 108, la surface extérieure 127 de la came 122, les axes 106 et 107 et les flasques 104 et 105.

On voit de la sorte que les deux vérins à simple effet 7 et 8 sont remplacés par un vérin à double effet.

Selon la figure 6, cette chambre 129 est reliée par l'intermédiaire des trous 130 et 131 au siège 132 d'une électrovalve à deux voies à clapet désignée globalement par le repère 133. L'orifice 134 percé dans le siège 132 est plus ou moins obturé par le clapet 135 qui est rendu solidaire d'un disque 136, lequel est séparé par un entrefer, d'une part du corps d'électrovalve 137, d'autre part du circuit magnétique 138. Le corps 137 d'électrovalve est vissé dans une protubérance 139 du flasque 104 de la pompe et possède une chambre intérieure 140 obturée par le siège 132.

La pression régnant dans 131 se décharge par 134 dans la chambre 140 en repoussant le clapet 135 dès qu'elle dépasse une certaine valeur.

Cette valeur dépend de l'intensité du courant, traversant le bobinage 141 logé dans le volume compris entre le corps 137 de l'électrovalve, le circuit magnétique 138 et le disque 136. Le courant génère un flux canalisé par les éléments 136, 137, 138, qui engendre à son tour une force d'attraction entre le disque 136 et le circuit magnétique fixe 138. La force est transmise par le disque au clapet 135 qui s'oppose à l'effort hydraulique dû à la pression dans l'orifice 134 du siège 132, si bien qu'à chaque valeur du courant correspond une valeur de la pression P_1 dans la chambre 129.

La chambre intérieure 140 est reliée par un perçage 142 à la gorge 143 réalisée dans la partie filetée du corps d'électrovalve 137^{et} par un perçage 144 à la rainure 145 ménagée à la surface de l'entretoise 108. La rainure 145 est reliée au réservoir 110 par l'orifice 146 percé au travers de l'entretoise 108 et du flasque 105, (voir figure 4). On a donc bien réalisé la liaison entre la chambre 129 et le réservoir 110 par un limiteur de pression piloté électriquement.

Il est clair que la commande électrique par électro-

aimant aurait pu être remplacée par une commande mécanique pneumatique ou hydraulique.

5 Le dispositif décrit s'applique à tous les cas nécessitant la génération d'une pression indépendante de la vitesse d'entraînement de la pompe et de la charge, et plus particulièrement aux directions assistées pour véhicules automobiles.

REVENDICATIONS

1. Générateur de pression commandé à distance utilisant une pompe à palettes du type comprenant deux flasques séparés par une entretoise évidée, une came annulaire à section rectangulaire mobile dans ladite entretoise, un rotor muni de palettes radialement mobiles en contact avec la surface intérieure de la came, un pivot d'articulation de la came, l'axe dudit pivot étant d'une part parallèle à l'axe du rotor et d'autre part situé dans un premier plan perpendiculaire à un deuxième plan joignant les axes des cercles limitant le rotor et la came, la ligne d'intersection des premier et deuxième plans se situant entre les axes respectifs du rotor ^{et} de la came de sorte que la cylindrée de la pompe puisse varier de zéro à une valeur maximum à laquelle elle est ramenée par un ressort en l'absence de pression, un axe de maintien disposé en regard du pivot et empêchant la came de s'échapper de ce pivot, où la position de la came résulte d'un équilibre entre l'effort exercé par le ressort et la résultante des efforts antagonistes de deux vérins à simple effet ou d'une combinaison équivalente, l'action du premier vérin s'opposant à celle du ressort, caractérisé par le fait que la chambre (11) du premier vérin (7) est reliée directement à l'orifice de refoulement (12) de la pompe tandis que la chambre (13) du second vérin (8) est reliée à ce même orifice par un orifice calibré (14), la pression de cette dernière chambre (13) étant réglée par un dispositif limiteur de pression (16) piloté à distance.

2. Générateur de pression suivant la revendication 1 caractérisé par le fait que le dispositif limiteur de pression de la chambre (13) du second vérin (8) est constitué par une électrovalve à deux voies (133) dont la pression de décharge au réservoir est une fonction du courant de commande

3. Générateur de pression suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite combinaison équivalente aux deux vérins est constituée par un vérin à double effet dont la première chambre (125), agissant à l'encontre du ressort, est reliée à la pression de refoulement de la pompe et la seconde chambre (129) est reliée à la première chambre par une restriction fixe et au réservoir (110) par une décharge variable (134).

4. Générateur de pression suivant la revendication 3, caractérisé par le fait que le piston du vérin à double effet est constitué par la came, les chambres dudit vérin

étant délimitées par les deux flasques (104, 105), la surface intérieure de l'entretoise (108), la surface extérieure (127) de la came 122), le pivot (106) de la came et l'axe de maintien (107) de la came.

5 5. Générateur de pression suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que la restriction entre les deux chambres du vérin est constituée d'une part par la section comprise entre les deux flasques (104, 105), la surface extérieure (127) de la came et d'autre part par l'axe de maintien 10 (107) de la came, ce dernier axe étant légèrement écarté de la surface extérieure de la came pour ménager la section de passage voulue entre les deux chambres.

15 6. Générateur de pression selon l'ensemble des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le réservoir, la pompe à palette, le circuit de commande et l'électrovalve de réglage sont intégrés dans un même ensemble.

FIG. 3

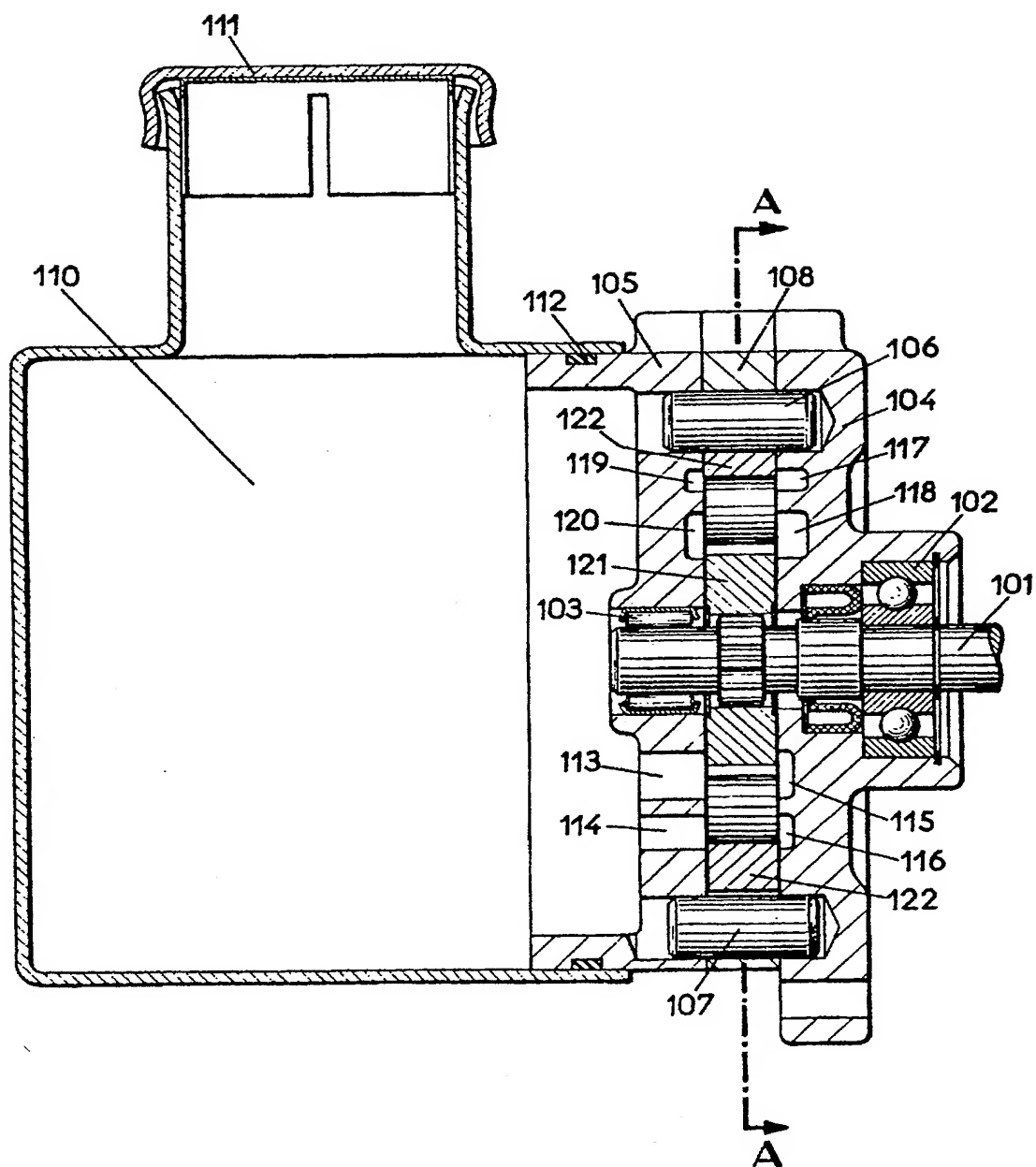


FIG. 4

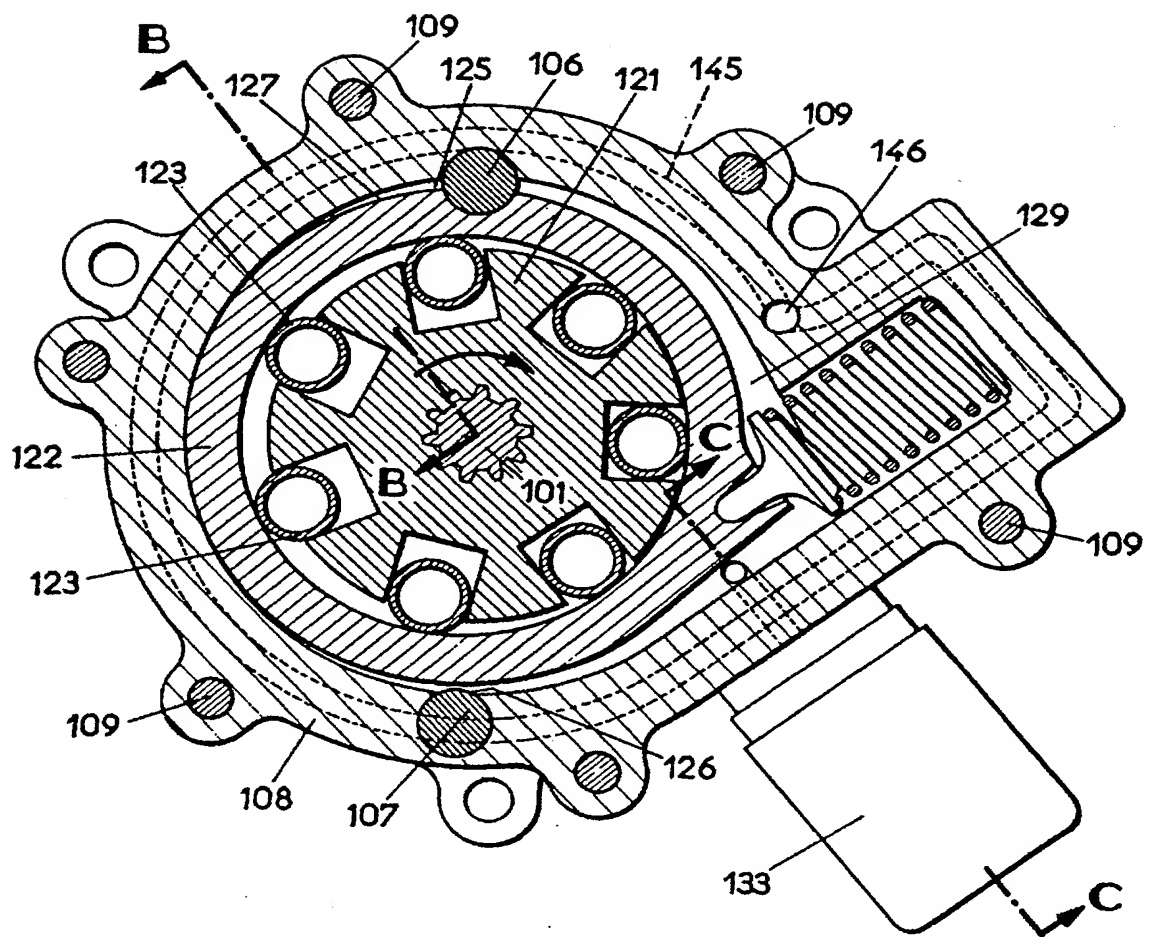


FIG. 5

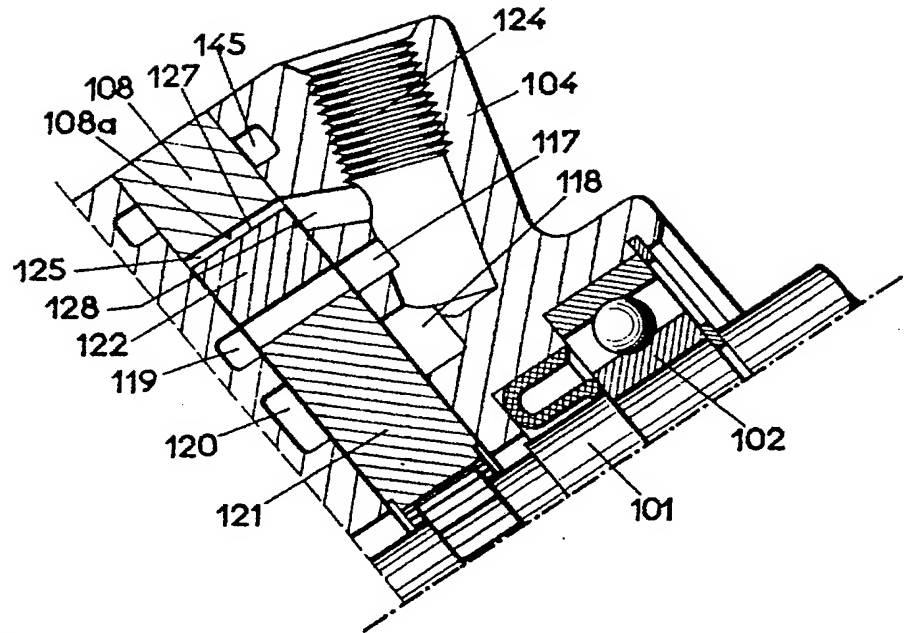


FIG. 6

